

The Belgian Federal Science Policy Office assigned scientists of the universities of Antwerp and Liège (Department of Applied Chemistry and HEC) the task of investigating the rail freight industry and its potential within the framework of the Brain-Trains project (**B**elgian **R**esearch **A**ction through **I**nterdisciplinary **N**etworks – **T**Ranversal **A**ssessment of **I**ntermodal **N**ew **S**trategies).

*“If a rail freight service is to be provided, we recommend that a minimum load factor should be ensured in order to optimally benefit from economies of scale. Furthermore, experiments have shown that subsidies are crucial for the business’s survival. However, determining the optimal height at which these subsidies should be provided requires a mathematical framework that combines optimization techniques along with the knowledge of the incurred costs and market prices”,* said Christine Tawfik, HEC-ULiège.



BRAIN-be

**Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks – TRanversal Assessment of Intermodal New Strategies 2012-2017**

---

Efficient freight transport systems are critical for Europe's economic competitiveness and commercial exchanges. In particular, intermodal transport, i.e. combining at least two modes, is essential to the realization of world trade activities. Intermodal transport has been acknowledged as both an ecological choice and one that promises potential economies of scale. Indeed, environment friendly transport modes are used for most of the journey, road travel being kept to the minimum. However, the complex network of actors and stakeholders involved throughout the whole intermodal transport chain accounts for hard and intricate decision problems. To date, intermodal services have failed to attract the desired customer levels on most freight corridors in Europe, as attested by the current imbalance in modal split on land, with 71.7% of EU freight transport taking place via road (European Commission, 2017).

BRAIN-TRAINS' main achievement is to have developed a blueprint establishing the detailed criteria and conditions for developing an innovative intermodal network in and through Belgium as part of the Trans-European Transport Network (TEN-T). Concretely, the project devises an operational framework within which effective intermodal transport can be successfully established, and in which all stakeholders can participate and benefit. Although the emphasis is placed on rail intermodality and on freight transport, the latter's interaction with passenger transport is taken into account, as passenger and freight transport use the same network, and many policy instruments (e.g. infrastructure construction, road pricing etc.) impact on both transport segments.

BRAIN-TRAINS has considered five issues relating to the organization and optimization of rail freight networks, added value, environmental impact, market organization and government functioning. These issues are dealt with in a truly interdisciplinary approach including interlinkages, mutual inputs as well as feedback loops. Its findings amount to twenty-five conclusions and recommendations.

The HEC Liege team has highlighted the potential efficiency of intermodal transport in Belgium by modelling the managerial problem using mathematical programming and optimization techniques. To the purpose of enhancing the various stakeholders' decision-making process in the intermodal transport chain, the team chose two main angles: the domestic scale, i.e. flows within Belgium, and the European scale, i.e. with Belgium as main start/endpoint of the flows. An economic perspective (minimization of operational costs) was compared to two environmental perspectives (minimization of CO<sub>2</sub> emissions and air pollution external costs). Tactical planning issues were also considered. Freight bundling is a central characteristic of long-distance systems as it is not viable to customize services. In this respect, the tactical planning process is particularly challenging due to the network-wide scale of the decisions and the tradeoffs involved. We specifically examined the relevant questions concerning the design and pricing of service networks (<http://hdl.handle.net/2268/228477> ).

BRAIN-TRAINS has delivered new and much sought-after results both by the sector and by policymakers. The latter have very positively received BRAIN-TRAINS' achievements, and especially aspire to the continuation and the translation of the findings into actual strategies and policies. It is important indeed that the sector and policymakers take these recommendations into account to support their decisions.

Des systèmes de transport de fret efficaces sont essentiels à la compétitivité économique et aux échanges commerciaux de l'Europe. En particulier, le transport intermodal, c'est-à-dire la combinaison d'au moins deux modes, est indispensable à la réalisation des activités du commerce mondial. Le transport intermodal a été reconnu comme un choix écologique qui permet des économies d'échelle potentielles. En effet, des modes de transport respectueux de l'environnement sont utilisés sur la plus grande partie du trajet, les acheminements routiers étant réduits au minimum. Toutefois, le réseau complexe d'acteurs et de parties prenantes impliqués dans l'ensemble de la chaîne de transport intermodal rend les problèmes de décision difficiles et complexes. Jusqu'à présent, les services intermodaux n'ont pas réussi à attirer le niveau de clientèle souhaité sur la plupart des corridors de fret en Europe, comme en témoigne le déséquilibre actuel de la répartition modale avec 71,7% du transport terrestre de marchandises dans l'UE effectué par route (Commission européenne, 2017).

La réalisation principale de BRAIN-TRAINS est d'avoir élaboré un plan définissant les critères et les conditions détaillés pour le développement d'un réseau intermodal innovant en Belgique et sur les corridors du Réseau Transeuropéen de Transport (RTE-T) passant par la Belgique. Concrètement, le projet a développé un cadre opérationnel dans lequel un transport intermodal efficace peut être mis en place avec succès et dans lequel toutes les parties prenantes peuvent avoir une participation et un engagement bénéfiques. Bien que l'accent soit mis sur l'intermodalité ferroviaire et sur le transport de marchandises, son interaction avec le transport de passagers est prise en compte, car le même réseau est utilisé et de nombreux instruments politiques (construction d'infrastructures, tarification routière, etc.) ont une incidence sur ces deux segments du transport.

BRAIN-TRAINS a examiné cinq problèmes concernant l'organisation et l'optimisation des réseaux de fret ferroviaire, la valeur ajoutée, l'impact environnemental, l'organisation du marché et le fonctionnement des pouvoirs publics. Ces questions sont traitées par une approche véritablement interdisciplinaire comprenant des interconnexions, des apports mutuels ainsi que des boucles de rétroaction. Ses résultats se résument en vingt-cinq conclusions et recommandations.

L'équipe d'HEC Liège a mis en évidence l'efficacité potentielle du transport intermodal en Belgique en modélisant le problème managérial à l'aide de techniques de programmation mathématique et d'optimisation. Dans le but d'améliorer le processus décisionnel des différents acteurs de la chaîne de transport intermodal, l'équipe a choisi deux angles principaux : l'échelle nationale, c'est-à-dire les flux à l'intérieur de la Belgique, et l'échelle européenne, c'est-à-dire avec la Belgique comme principal point de départ ou d'arrivée des flux. Une perspective économique (minimisation des coûts opérationnels) a été comparée à deux perspectives environnementales (minimisation des émissions de CO<sub>2</sub> et des coûts externes de la pollution atmosphérique). Les questions de planification tactique ont également été examinées. La consolidation du fret est une caractéristique centrale des systèmes de transport sur de longues distances car il n'est pas viable de personnaliser les services. À cet égard, le processus de planification tactique est particulièrement difficile en raison de l'ampleur des décisions prises à l'échelle du réseau et des compromis qu'il implique. Nous avons examiné plus particulièrement les questions pertinentes concernant la conception et la tarification des réseaux de services (<http://hdl.handle.net/2268/228477>).

BRAIN-TRAINS a fourni des résultats nouveaux et très recherchés tant par le secteur que par les décideurs politiques. Ces derniers ont accueilli très positivement les réalisations de BRAIN-TRAINS et aspirent surtout à la poursuite et à la traduction des résultats en stratégies et politiques concrètes. Il est important que le secteur et les décideurs tiennent en compte les recommandations pour étayer leurs décisions.